

No title available

Publication number: FR2028482

Publication date: 1970-10-09

Inventor:

Applicant: SICK ERWIN FA

Classification:

- international: **G01J3/51; G01S3/50; G01J3/51; G01S3/14; (IPC1-7):**
G01J3/00; B07C5/00

- European: G01J3/51; G01S3/50

Application number: FR19700001668 19700115

Priority number(s): DE19691902101 19690116; DE19702000758 19700109

Report a data error here

Abstract not available for FR2028482

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 04 25 5781

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	US 5 137 364 A (MCCARTHY ET AL) 11 August 1992 (1992-08-11) * column 3, lines 1-37; figures 1A, 1B * * column 4, lines 17-35 * * column 5, lines 15-20 *	1-11	INV. G01J3/50
X	US 5 838 451 A (MCCARTHY ET AL) 17 November 1998 (1998-11-17) * column 2, lines 51-63; claim 11 *	1-11	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 654 (P-1841), 12 December 1994 (1994-12-12) & JP 06 258141 A (KUBOTA CORP), 16 September 1994 (1994-09-16) * abstract; figure 1 *	1, 5, 8, 9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 01, 14 January 2003 (2003-01-14) -& JP 2002 281240 A (CANON INC), 27 September 2002 (2002-09-27) * abstract; figure 3 *	1-11	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC) G01J
A	DE 35 18 527 A1 (SCHREIBER, ULRICH, DR; SCHLIWA, ULRICH; SCHREIBER, ULRICH, DR., 8702 WALD) 27 November 1986 (1986-11-27) * claim 1; figure 2a *	12-14	
A	DE 38 08 445 A1 (SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN, DE) 28 September 1989 (1989-09-28) * column 2, line 17 - column 3, line 30; figure 1 *	12-14	
-/--			
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search Munich		Date of completion of the search 28 September 2006	Examiner Hambach, Dirk
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	

3

EP FORM 1503 03.82 (P04C01)



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 04 25 5781

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	FR 2 028 482 A (SICK ERWIN FIRMA) 9 October 1970 (1970-10-09) * page 7, line 20 - page 8, line 13; figure 1 *	18-20	
X	US 5 296 702 A (BECK ET AL) 22 March 1994 (1994-03-22) * column 3, line 40 - column 4, line 57 *	18-20	
X	US 2003/169421 A1 (EHBETS PETER) 11 September 2003 (2003-09-11) * paragraphs [0032] - [0036] *	18	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search Munich		Date of completion of the search 28 September 2006	Examiner Hambach, Dirk
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

(22) Date de dépôt..... 15 janvier 1970, à 16 h.
(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 9-10-1970.

(51) Classification internationale (Int. Cl.).... G 01 j 3/00/B 07 c 5/00.
(71) Déposant : FIRMA ERWIN SICK, résidant en République Fédérale d'Alle-
magne.

Mandataire : Pierre Nuss, Ingénieur-Conseil.

(54) Installation pour la différenciation de couleurs de corps prédéterminées.

(72) Invention : Adolf Triller et Helmut Schober.

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédé-
rale d'Allemagne le 16 janvier 1969, n° P 19 02 101.3 et demande de
brevet additionnel déposée le 9 janvier 1970, n° P 20 00 758.3 au
nom de la demanderesse.*

L'invention concerne une installation destinée à distinguer différentes couleurs de corps prédéterminées. Les couleurs sont explorées au moyen d'une lumière qui contient au moins les couleurs prédéterminées, la lumière renvoyée par les couleurs étant dirigée, 5 à travers des répartiteurs de lumière et des filtres de couleur, sur des convertisseurs photo-électriques.

Les couleurs que montrent les corps en lumière renvoyée reposent sur le fait qu'elles n'émettent pas toutes les longueurs d'onde avec la même intensité. Si un corps apparaît dans une couleur 10 déterminée, la plus grande partie de la lumière renvoyée par lui se situe dans la longueur d'onde correspondant à cette couleur, tandis que les autres longueurs d'onde sont absorbées.

Il est ainsi possible de reconnaître ou de différencier des couleurs en analysant les longueurs d'onde de la lumière renvoyée 15 par les supports de couleurs.

Pour appliquer ce procédé, on connaît déjà des installations, dans lesquelles la lumière renvoyée par les supports de couleurs est divisée en plusieurs parties, dont chacune tombe sur un convertisseur photo-électrique qui répond seulement à la lumière d'un 20 domaine déterminé du spectre. Ces installations connues sont cependant très coûteuses, car il est nécessaire de prévoir, pour chacune des couleurs à reconnaître, un convertisseur photo-électrique avec filtre de couleur monté avant lui, ou un convertisseur photo-électrique qui possède lui-même une sensibilité spectrale sélective. 25 En outre, pour reconnaître n couleurs, il est nécessaire de prévoir $n-1$ installations de partage de faisceau, ou bien le support de couleur doit être constitué de telle manière que la tache de lumière à explorer soit renvoyée dans l'espace dans des secteurs angulaires différents déterminés. Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir, 30 en outre, pour chaque couleur, un système optique, lequel donne une image des supports de couleur à explorer sur les convertisseurs photo-électriques. De telles installations connues sont très coûteuses et ne conviennent qu'à des utilisations très spéciales.

On connaît, d'autre part, une installation pour l'exploration 35 photo-électrique de valeurs de couleur à l'aide de comparaison de couleur. Dans cette installation connue, un seul convertisseur photo-électrique est nécessaire pour distinguer des couleurs prédéterminées. Mais cette installation est très défavorable sous

d'autres points de vue, car les couleurs deviennent différentes en raison d'un déplacement mécanique d'un élément optique, à savoir le déplacement d'un analyseur par rapport à un polariseur. Une telle installation est, en raison des parties mécaniques, très
5 coûteuse et lente, de sorte qu'une séparation rapide des couleurs n'est pas possible. L'utilisation de cette installation connue est limitée à des domaines très spéciaux, par exemple pour la commande de métiers à tisser.

En outre, on connaît une installation pour l'exploration photo-
10 électrique de valeurs de couleur qui fonctionne d'après un procédé d'évaluation par comparaison de couleurs à l'aide de deux convertisseurs photo-électriques. Un convertisseur photo-électrique reçoit la lumière renvoyée par l'objet coloré à explorer, et l'autre convertisseur photo-électrique reçoit la lumière renvoyée par un
15 support normal portant les couleurs normales du spectre. Le support normal qui est constitué par un tambour rotatif est déplacé devant le second convertisseur photo-électrique, jusqu'à ce qu'on constate une concordance entre la couleur à reconnaître et la couleur normale. Dans ce but, les deux convertisseurs photo-électriques sont
20 montés dans un circuit en pont. Cette installation est également très coûteuse en raison des éléments mécaniques qu'elle comporte et elle ne convient pas pour bien des cas d'emploi. La reconnaissance d'une couleur est également très lente. Dans cette installation connue, il faut, en outre, faire en sorte que l'objet à explorer et
25 le support normal présentent les mêmes propriétés caractéristiques du point de vue coloration et brillance, si l'on veut obtenir des résultats non entachés d'erreurs.

La présente invention a pour but d'éviter, pour réaliser la distinction entre plusieurs couleurs, la nécessité de prévision
30 d'un nombre correspondant de convertisseurs photo-électriques, sans utiliser les procédés de comparaison connus.

L'installation de l'invention est caractérisée en ce qu'elle comprend deux convertisseurs photo-électriques dont chacun répond à la lumière de l'un de deux domaines de spectre voisins, ces deux
35 domaines de spectre se chevauchant de telle manière que les deux convertisseurs photo-électriques répondent à la lumière du domaine compris entre les deux domaines de spectre, des montages étant prévus pour l'évaluation des signaux de sortie des convertisseurs

photo-électriques, en formant la différence et la somme, affectées d'un signe, des signaux de sortie et en combinant entre eux les deux résultats.

Si les différences obtenues se répartissent, par exemple, en 5 "m" groupes prédéterminés, et les sommes se répartissent, par exemple, en "n" groupes prédéterminés, on peut, avec deux convertisseurs photo-électriques et les montages d'interprétation correspondants, distinguer $m \times n$ couleurs, étant donné que, dans chaque groupe de différences, une distinction entre n couleurs est possible sur la 10 base des signaux de sommes.

Une autre réalisation de l'invention a pour but de déterminer les groupes mentionnés d'une manière telle qu'une discrimination sûre de la couleur soit garantie. Cette installation est caractérisée en ce que les différences inférieures à zéro, égales à zéro, 15 et supérieures à zéro, déterminent trois groupes de couleurs affectés de couleurs bien déterminées. A l'intérieur d'un groupe de couleurs, les couleurs sont discriminées sur la base de la grandeur du signal de somme, qui peut se trouver au-dessus d'un premier signal de référence, au-dessus d'un second signal de référence, ou 20 entre ces deux signaux de référence.

Les avantages obtenus grâce à l'invention résident notamment en ce que, avec une dépense relativement réduite, on peut reconnaître de manière sûre un grand nombre de couleurs. Avec seulement deux convertisseurs photo-électriques et une faible dépense en 25 dispositifs optiques, il est possible, par la disposition conforme à l'invention, de distinguer sûrement plusieurs couleurs. Des montages électroniques simples d'exploitation de données, peuvent déterminer, de manière sûre, si la différence entre les signaux de sortie est nulle, ou différente de zéro, et alors positive ou négative. 30 En outre, ces montages électroniques d'exploitation de données peuvent déterminer, d'une manière connue, simple et très sûre, si la somme des signaux de sortie est supérieure à une première tension de référence, ou inférieure à une seconde tension de référence, ou si elle se situe entre ces deux valeurs. Par une combinaison des 35 résultats de différence et de somme, on peut distinguer, d'une manière simple, par exemple six couleurs, ainsi qu'il sera exposé plus en détail dans la suite de la description.

D'autres avantages de l'invention consistent en ce que les

pièces constitutives peu nombreuses sont, en outre, de faibles dimensions et qu'elles peuvent être montées dans un carter de dimensions réduites qui peut être emporté et utilisé presque en tous les lieux.

- 5 Contrairement aux installations connues, les couleurs peuvent être reconnues très rapidement. L'utilisation de l'installation de l'invention n'est donc pas limitée à des domaines d'emploi spéciaux mais est applicable à divers cas d'emploi, tels que par exemple :
- la reconnaissance de signaux colorés pour la commande directe de
 - 10 machines ;
 - la lecture de modèles en couleurs dans l'industrie textile;
 - le contrôle de fonctionnement de montages sur des pièces constitutives diversement colorées ;
 - la commande d'après des programmes à code en plusieurs colonnes ;
 - 15 - la constatation de marques colorées sur des flacons de verre, par exemple pour le classement automatique d'ampoules d'après des marquages en couleurs dans l'industrie pharmaceutique.

En vue d'augmenter la sécurité de discrimination des couleurs, il est prévu, suivant une autre réalisation de l'invention, pour

20 chaque convertisseur photo-électrique, en vue de la compensation de la température de couleur et de la clarté, en cas de variations de la tension des lampes et pour la compensation de la variation de température du convertisseur photo-électrique, un convertisseur de compensation, de même constitution, sur lequel est dirigée directe-

25 ment la lumière provenant d'une source lumineuse pour le palpage de la lumière livrée à l'installation. On obtient ainsi une discrimination plus sûre des couleurs, même dans le cas de variations de la température de fonctionnement et de la tension de réseau et de vieillissement des lampes.

30 Les convertisseurs de compensation sont donc directement irradiés par la source lumineuse. La lumière qui parvient sur les convertisseurs de mesure parcourt cependant un trajet plus long. Les flux lumineux qui parviennent sur les convertisseurs de compensation doivent, pour cette raison, être réglés en conséquence. Ce réglage

35 d'ajustement est assuré au moyen d'écrans mécaniques, de filtres de contraste, d'échelles de gris et de paires de filtres de pôles.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, une solution plus simple consiste à disposer, entre la source lumineuse et les

convertisseurs de compensation, des plaques de verre dépolies, sur la face dépolie desquelles est disposée une matière d'un gris neutre qui permet de régler le flux lumineux traversant les plaques. La matière d'un gris neutre peut, suivant une autre caractéristique de l'invention être déposée sous la forme de traits de crayon. De cette manière, avec des moyens très simples, il est possible de réaliser un ajustement très fin du flux lumineux traversant, étant donné qu'un dépôt trop important de matière peut être facilement affaibli, par gommage.

10 On obtient, suivant l'invention, une augmentation de la sécurité de précision de l'installation, en prévoyant que la lumière renvoyée par les supports de couleurs parvient aux convertisseurs photo-électriques par l'intermédiaire d'un système optique, de telle sorte que les surfaces efficaces des récepteurs se trouvent dans le plan
15 local, côté image, du système optique. Ainsi qu'il sera expliqué plus en détail dans la suite, on obtient ainsi une discrimination plus sûre des couleurs, même lorsque les supports de couleurs se déplacent en dehors du plan de mise au point précise de la tache de lumière explorée.

20 Il a toujours été supposé jusqu'à maintenant que la couleur à observer était positionnée exactement à l'emplacement prédéterminé d'exploration au moment de cette exploration. On évite ainsi que, pendant le temps où, dans le cas d'un dispositif d'exploration à poste fixe, la marque de couleur est amenée à l'emplacement d'exploration, ou bien pendant que le dispositif d'exploration mobile est
25 amené sur la marque de couleur, des résultats erronés d'exploration soient fournis, car c'est au moment où la tache de lumière d'exploration se déplace sur la couleur que les différentes couleurs sont discriminées dans le montage d'exploitation des valeurs de sortie.
30 Le moment d'exploration est fourni, par exemple, par une impulsion qui est dérivée de la position instantanée du dispositif d'exploration et de la marque en couleur.

Ce mode de détermination par impulsion de cadence de l'instant de l'observation est, dans de nombreux cas d'emploi, souvent de
35 réalisation très difficile et très coûteuse. Un tel cas est, par exemple, celui où des corps, par exemple, des ampoules, portent une marque en couleur et sont amenés l'un après l'autre, en vue du contrôle, devant une installation destinée à discriminer des couleurs.

Une impulsion de cadence, qui indique l'instant où doit avoir lieu l'observation, ne pourrait être fournie ici qu'au moyen d'appareils supplémentaires. Il resterait encore à assurer que la cadence soit correcte à 100 % des cas.

5 L'invention a donc, en outre, pour but de réaliser une installation du genre décrit, avec laquelle on obtienne une discrimination sûre des couleurs sans qu'il soit besoin d'un dispositif spécial donneur de cadence.

Ceci est obtenu par le fait que, en amont et en aval de chaque
10 marque de couleur, en direction de l'exploration, sont prévues des marques de couleur connues, d'autres montages d'exploitation de données étant prévus à la suite des montages d'exploitation déjà mentionnés, lesquels déterminent les couleurs sur la base de signaux produits lors du passage de marque de couleur connue à couleur à
15 déterminer, puis à marque de couleur connue.

Les avantages ainsi obtenus résident avant tout dans la sécurité de reconnaissance de marques de couleur, qui sont, par exemple, déposées sur des boîtes ou des ampoules, sans nécessité d'impulsion de cadence supplémentaire qui devrait être dérivée d'une manière ou
20 d'une autre des conditions extérieures, par exemple au moyen d'un contacteur sensible à l'approche. Non seulement on se contente donc d'une dépense d'installation beaucoup moins importante, mais encore on évite toutes les difficultés qui ont été mentionnées plus haut.

A première vue, il semble que, en raison de l'apport de marques
25 de couleur supplémentaires sur les boîtes, des dépenses supplémentaires d'installation et de travail sont nécessaires. Ce n'est cependant pas le cas. Suivant une autre réalisation de l'invention, on utilise, comme marque supplémentaire, la couleur de fond du corps portant les marques de couleur. De cette manière, la couleur de fond,
30 par exemple d'une boîte, qui s'étend sur la droite et sur la gauche de la marque de couleur, est utilisée comme marquage de couleur supplémentaire, de sorte qu'il n'y a aucune dépense d'installation supplémentaire.

L'invention trouve une utilisation avantageuse dans le contrôle
35 des ampoules. Comme on le sait, les ampoules portent, pour la reconnaissance de leur contenu, des marques de couleur disposées l'une au-dessus de l'autre sur le col des ampoules. Pour identifier une bague de couleur, on fait passer les ampoules l'une après l'autre

dans une installation conforme à l'invention. Entre les ampoules individuelles, l'installation discrimine "rien" et "noir".

Cet effet est utilisé par l'invention. Une autre féalisation de l'invention est caractérisée en ce que, comme marquage supplémentaire, on utilise la distance (couleur noire) entre les corps qui portent la marque de couleur.

La description se rapporte à quelques exemples de réalisation de l'invention donnés à titre non limitatif et expliqués avec référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 la figure 1 représente le dispositif optique de l'invention;
la figure 2 représente la répartition de la lumière renvoyée sur deux convertisseurs photo-électriques ;
la figure 3 montre les montages électroniques pour l'exploitation des données ;
- 15 la figure 4 montre les répartitions des sensibilités spectrales ;
les figures 5 et 6 servent à expliquer le principe de base d'une autre forme de réalisation de l'invention, et
la figure 7 montre le montage d'exploitation de données correspondant.

- 20 Dans la disposition optique représentée dans la figure 1, le filament W d'une source lumineuse a son image formée, à l'aide de la lentille 1, du miroir annulaire 2 et de la lentille 3, sous la forme d'une tache lumineuse, dans le plan W'. Dans ce plan W' se trouvent les supports de couleur à explorer, qui sont ainsi explorés par la
- 25 tache lumineuse, et qui renvoient, en fonction de leur pouvoir réfléchissant, une partie de la lumière. La lumière renvoyée parvient à travers la lentille 3, la lentille de champ 4 (dans le plan de foyer F côté image de la lentille 3), la partie intérieure du miroir annulaire 2, et la lentille 5, sur la surface photo-sensible d'un
- 30 convertisseur photo-électrique 6. Afin que la discrimination de couleur ne soit pas perturbée par la lumière étrangère, la lentille 1 est pourvue en plus, dans sa partie centrale, d'un écran de recouvrement 7. La surface photosensible du convertisseur photo-électrique 6 a son image formée, à partir du plan F', au moyen de la lentille
- 35 5, dans laquelle se trouve en W'' l'image de la tache lumineuse W', dans la lentille de champ 4. Cette lentille de champ 4 se trouve dans le plan focal, côté image F, du système optique 3. Si aucun

autre écran ou monture de lentille ne limite le trajet du faisceau, la surface de convertisseur forme la pupille d'entrée, éloignée à l'infini, du système optique (trajet télécentrique du côté objet). Dans ces limites, l'angle d'ouverture du système reste ainsi également constant, et le flux lumineux reçu par le récepteur photo-électrique 6, est indépendant de la distance de la surface réémettrice des supports de couleur. De cette manière, on obtient que, même maintenant, un flux lumineux constant tombe sur le convertisseur photo-électrique lorsque les supports de couleur se déplacent hors du plan de mise au point précise de la tache lumineuse à explorer. On assure ainsi une discrimination de la couleur, même lorsque le support de couleur sort du plan de mise au point précise de la tache lumineuse.

Si la lumière renvoyée par les supports de couleur ne tombait pas seulement sur un convertisseur photo-électrique, il est prévu, comme le montre la figure 2, devant le plan F', un répartiteur de lumière 10, à travers lequel la lumière parvient sur les convertisseurs photo-électriques 8 et 9. Devant les convertisseurs photo-électriques, sont disposés des filtres de couleur 11 et 12, qui ont pour effet que ne tombe sur chaque convertisseur photo-électrique 8 et 9 que la lumière d'un domaine spectral déterminé. En vue de réaliser un meilleur réglage de ces domaines de spectre, le répartiteur de lumière 10 est constitué, en outre, comme un diviseur de couleurs.

Les domaines de spectre sont représentés schématiquement dans la figure 4. Les sensibilités spectrales U des convertisseurs photo-électriques sont représentées, rapportées à une valeur U_0 , comme fonctions de la longueur d'onde. La répartition de sensibilité 35 concerne le convertisseur 8, et la répartition 36 concerne le convertisseur 9. Les répartitions de sensibilité sont réglées de telle manière que le convertisseur 8 délivre, dans le domaine de longueurs d'onde 32 un grand signal de sortie ($U/U_0 > 1$); dans le domaine de longueurs d'onde 34, un signal de sortie très petit et, dans le domaine 33, un signal de sortie $U/U_0 = 0,5$. Il en est de même pour le convertisseur 9.

Dans la figure 3 sont représentés les montages électroniques d'exploitation de données. Les convertisseurs photo-électriques 8 et 9 sont constitués, par exemple, comme des résistances photo-électriques et sont montés en R_{MB} et R_{MR} dans un montage en pont, dont

les autres résistances de branches sont formées par des résistances de compensation R_{KB} et R_{KR} . La tension d'entrée du pont est désignée par U_{BR} .

Les résistances de compensation R_{KB} et R_{KR} sont éclairées, d'une
5 manière non représentée, directement par la source lumineuse W . De cette manière, on obtient que la tension de sortie du pont $U_B - U_R$ est indépendante des variations de tension de réseau et de l'usure des lampes ainsi que de variations de température des résistances photo-électriques, c'est-à-dire de la température de fonctionnement
10 éventuelle. Pour accorder le pont à l'état de repos, la lumière qui tombe sur les résistances de compensation est d'abord représentée. Dans ce but sont disposées, entre la source de lumière et les résistances R_{KB} et R_{KR} , d'une manière non représentée, des plaques de verre dépolies. Le réglage des flux lumineux qui tombent sur les
15 convertisseurs, en vue de leur accord, s'effectue par apport d'une matière d'un gris neutre (par exemple des traits de crayon) sur la face dépolie. Un apport excessif peut être corrigé facilement par gommage. Avec ce procédé, on a donc la possibilité de réaliser un accord extrêmement fin du flux lumineux traversant les plaques.

20 Les tensions U_B et U_R sont appliquées aux points 13 et 14 au montage 27, lequel forme, d'une manière connue, non décrite, la différence entre les tensions introduites, avec son signe.

Si la tension de différence est nulle ou oscille autour de zéro à l'intérieur de limites réglables, il n'en résulte aucune modification
25 des signaux de sortie numériques aux sorties 17 et 18. Les grandeurs limites sont, d'une manière connue non représentée, réglées au moyen de tensions de référence. Lorsque la tension de différence atteint la valeur limite positive, le signal de sortie, par exemple en 17, se modifie brusquement, et si elle atteint la valeur limite inférieure, le signal de sortie se modifie en 18, également brusquement.
30

Les tensions U_B et U_R sont, en outre, amenées aux points 15 et 16 d'un montage sommateur 28, constitué d'une manière connue non représentée, lequel délivre, en fonction de la grandeur de la tension de somme, différents signaux de sortie numériques. Si le signal de
35 somme dépasse une valeur U_1 , le signal de sortie à la sortie 19 est modifié brusquement et si le signal de somme descend au-dessous d'une valeur U_2 , le signal de sortie à la sortie 20 est modifié brusquement. Si le signal de somme oscille entre U_1 et U_2 , les signaux de sortie

restent inchangés aux sorties 19 et 20. Il est à remarquer que la grandeur U_2 doit être plus petite que la grandeur U_1 .

Les signaux de sortie numériques produits aux points 17 à 20 sont interprétés et exploités dans un montage logique 29 qui délivre un résultat à l'une des sorties 21-26 suivant la couleur reconnue. Au moyen d'une cadence 37 apportée de l'extérieur, le montage 29 est déclenché à l'instant prévu pour l'observation. Dans ce qui suit est décrit le mode de fonctionnement de l'installation pour les cas courants.

Les répartitions de sensibilité spectrale montrées dans la figure 4 sont réglées en rapport à la longueur d'onde de la lumière, de telle sorte que le récepteur 8 réponde à la lumière bleue (domaine 32), le récepteur 9 réponde à la lumière rouge (domaine 34) et que les deux récepteurs répondent à la lumière verte (domaine 33).

a) Reconnaissance du noir :

Si on explore un support de couleur noire, il ne tombe sur les deux convertisseurs R_{MB} et R_{MR} que très peu de lumière. La différence entre les signaux de sortie est voisine de zéro et aucun changement n'apparaît aux sorties 17 et 18, et le signal de somme se trouve au-dessous de la grandeur U_2 , de sorte que le signal se modifie à la sortie 20. A la sortie 21 est délivré un signal, de sorte qu'on reconnaît la couleur noire.

b) Reconnaissance du blanc :

Si l'on explore un support de couleur blanche, les deux convertisseurs délivrent des signaux de sortie importants. La différence des signaux de sortie est à nouveau voisine de zéro, mais la somme est supérieure à la grandeur U_1 (le signal est modifié à la sortie 19). A la sortie 22 est délivré un signal, de sorte qu'on reconnaît la couleur blanche.

c) Reconnaissance du vert :

Si l'on explore un support de couleur verte, il renvoie de la lumière venant du domaine 33 et les deux convertisseurs délivrent un signal de sortie moyen sensiblement de grandeur identique. La différence est à nouveau voisine de zéro et la somme se trouve comprise entre U_2 et U_1 . Les signaux de sortie ne sont modifiés à aucune des sorties 17 à 20, de sorte qu'il apparaît à la sortie 23 un signal par lequel on reconnaît la couleur verte.

d) Reconnaissance du bleu :

Si l'on explore un support de couleur bleue, c'est seulement la lumière du domaine de longueurs d'onde 32 qui est renvoyée, et le convertisseur R_{MR} délivre un signal de sortie, tandis que le signal de sortie au convertisseur R_{MB} est relativement petit. La différence 5 entre les signaux de sortie est positive, de sorte que le signal de sortie en 17 est modifié. Le signal de somme se trouve placé entre les grandeurs U_1 et U_2 et il ne se produit aucune modification des signaux aux sorties 19 et 20. En fonction de ces signaux aux sorties 17-20, il apparaît à la sortie 24 un signal par lequel on reconnaît 10 la couleur bleue.

e) Reconnaissance du rouge :

Si l'on explore un support de couleur rouge, c'est la lumière de longueurs d'onde du domaine 34 qui est renvoyée. Le convertisseur R_{MR} délivre un signal de sortie important, tandis que le récepteur 15 R_{MB} ne délivre qu'un signal de sortie négligeable. La différence est négative (modification du signal en 18), tandis que le signal de somme est plus grand que U_1 , car, en cas de palpation de jaune, au contraire du rouge, la lumière renvoyée présente une clarté plus grande. En conséquence, le signal de sortie à R_{MR} est plus grand.

20 Il faut encore mentionner que, en introduisant d'autres tensions de référence, il est possible de distinguer un nombre de couleurs encore plus grand. Il faut cependant tenir compte que la discrimination des couleurs devient, dans une certaine limite, moins sûre.

En vue de pouvoir explorer également, avec l'installation de 25 l'invention, des porteurs de couleur ayant une surface extérieure réfléchissante du genre d'un miroir, on peut travailler avec une lumière polarisée, linéairement. La lumière fournie par la source lumineuse parvient sur la surface à explorer en passant à travers un polariseur. Devant les convertisseurs, est disposé un analyseur décalé 30 en rotation de 90° par rapport au polariseur, pour éliminer la lumière réfléchie par miroir.

Les figures 5 à 7 se rapportent à une autre forme de réalisation et d'emploi de l'invention.

Dans la figure 5, des marques de couleur 102, 103, 104 sont placées 35 sur la surface extérieure 100. Celle-ci se déplace, en direction de la flèche, dans le plan d'exploration d'une installation d'exploration non représentée. La tache de lumière à observer est indiquée en 105.

Dans la figure 6, on voit deux ampoules 106 et 123, sur le col desquelles sont disposées des bagues de couleur 107, 108, 109, 111, 112, 113. La tache de lumière d'exploration est désignée par 110. Les ampoules se déplacent en direction de la flèche devant le dispositif de palpation non représenté, de sorte que les bagues colorées 107 et 111 sont palpées.

On voit que dans les deux cas, un résultat exempt d'erreur n'est délivré par l'installation que si le palpation ne se produit qu'à l'instant précis où la tache lumineuse de palpation est placée exactement sur la marque de couleur, comme représenté dans les figures 5 et 6. Dans des installations connues, il est prévu, à cet instant, une impulsion de déclenchement qui ne rend les montages d'interprétation et d'exploitation efficaces qu'à cet instant précis. Ainsi qu'il a été dit plus haut, une telle disposition est coûteuse et ne peut être réalisée, de manière précise, qu'avec de grandes difficultés.

Lorsque la tache de lumière se déplace, comme dans la figure 5, en passant de la couleur de fond sur la marque de couleur, ou, comme dans la figure 6, en passant de la couleur de fond sur la bague de couleur, l'installation d'exploration constate l'une après l'autre les couleurs très différentes et elle les indique aux sorties 21-26 du montage d'exploitation 29.

Dans le cas où les couleurs de l'environnement des marques sont connues (dans la figure 5 la surface est, par exemple, blanche) dans la figure 6, l'installation constatera du "noir" entre les diverses ampoules) la succession des couleurs lors du passage de l'une à l'autre est bien déterminée et constante.

Si la tache de lumière se déplace, par exemple, à partir de la couleur de fond, sur une bague colorée jaune dans la figure 6, on observe au montage d'exploitation la succession de couleurs suivantes : noir-vert-rouge-jaune-vert-noir, cette succession étant toujours fournie dans le cas d'une bague de couleur jaune. Ces couleurs parviennent donc l'une après l'autre au montage d'exploitation 114, qui se compose d'un élément accumulateur 115 et d'un élément logique 116. Les couleurs sont emmagasinées, le cas échéant éteintes, et elles sont interprétées dans l'élément logique. Si on reconnaît la suite de couleur indiquée ci-dessus, c'est la couleur "jaune" qui est reconnue, et l'indication apparaît à l'une des sorties 117-122.

L'interprétation ou exploitation des données fournies peut avoir lieu de diverses manières. Il est, par exemple, possible d'accumuler toutes les successions de passage qui sont d'abord fournies, et de procéder ensuite, lors d'un palpage, à une comparaison.

- 5 Une autre possibilité nettement plus simple, et d'installation moins coûteuse est la suivante : le marquage coloré supplémentaire est identique à droite et à gauche du marquage distinctif proprement dit, comme indiqué dans les figures 5 et 6. La succession de couleurs produite lors du passage d'exploration est donc symétrique
10 par rapport à la couleur cherchée (voir exemple ci-dessus). Si donc on reconnaît la symétrie d'une succession de couleurs, la couleur placée sur l'axe de symétrie est la couleur recherchée.

- On peut envisager évidemment d'autres solutions pour l'interprétation et l'exploitation des indications obtenues par l'exploration.
15 tion. Dans tous les cas, il est possible, sur la base d'une succession d'indications correspondant à un passage de la tache lumineuse, d'obtenir une discrimination exempte d'erreur des couleurs, sans recourir à un dispositif extérieur fournisseur de cadence de déclenchement.

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. Installation pour la différenciation de couleurs de corps prédéterminées dans laquelle on explore les corps au moyen d'une lumière qui contient au moins les couleurs prédéterminées, la lumière renvoyée par les couleurs étant dirigée, à travers des répartiteurs de lumière et des filtres de couleur, sur des convertisseurs photo-électriques, installation caractérisée en ce qu'elle comprend deux convertisseurs photo-électriques dont chacun répond à la lumière de l'un de deux domaines de spectre voisins, ces deux domaines de spectre se chevauchant de telle manière que les deux convertisseurs répondent à la lumière du domaine compris entre les deux domaines de spectre, des montages étant prévus pour l'évaluation et l'exploitation des signaux de sortie des convertisseurs photo-électriques, en formant la différence, affectée d'un signe, et la somme des signaux de sortie et en combinant entre eux les deux résultats.

2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle détermine, d'après les différences inférieures à zéro, nulles, et supérieures à zéro, trois groupes de couleurs, dans chacun desquels les couleurs sont déterminées sur la base de la grandeur du signal de somme, qui peut se situer au-dessous d'un premier signal de référence, au-dessus d'un second signal de référence, ou entre ces deux signaux de référence.

3. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les signaux de sortie des convertisseurs photo-électriques, lorsqu'ils sont éclairés par une lumière provenant d'un domaine défini entre les deux domaines de spectre, ont une valeur approximativement égale à la moitié de la grandeur des signaux de sortie maximaux.

4. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, à chacun des convertisseurs photo-électriques, est affecté, pour la compensation de la température de couleur et de la clarté dans le cas de variations de la tension des lampes, et pour la compensation du régime de température des convertisseurs photo-électriques, un convertisseur de compensation de même type de construction, sur lequel tombe directement la lumière délivrée par une source lumineuse pour l'exploration.

5. Installation suivant les revendications 1, 4, caractérisée en ce que les convertisseurs photo-électriques sont constitués par des

résistances photo-électriques, dont les branches forment un montage en pont, aux diagonales duquel sont branchés les montages d'évaluation et d'exploitation de signaux.

6. Installation comprenant un réglage des flux lumineux parvenant aux convertisseurs photo-électriques qui servent de convertisseurs de compensation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que, entre la source lumineuse et les convertisseurs de compensation, sont disposées des plaques de verre dépolies, sur la face dépolie desquelles est disposée une matière d'un gris neutre servant au réglage du flux lumineux qui les traverse.

7. Installation suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la matière gris neutre est déposée sous la forme de traits de crayon.

8. Installation suivant la revendication 1, dans laquelle la lumière renvoyée par les supports de couleur parvient aux convertisseurs photo-électriques à travers un système optique, installation caractérisée en ce que les faces efficaces des convertisseurs sont placées dans le plan focal, côté image, du système optique.

9. Installation suivant la revendication 1, avec élimination de la lumière parasite réfléchie par miroir, caractérisée en ce que, dans le parcours des rayons, entre la source lumineuse et les supports de couleur, est disposé un polariseur pour produire une lumière polarisée linéairement, et, dans le parcours entre les supports de couleur et les convertisseurs photo-électriques, est disposé un analyseur, décalé en rotation de 90° par rapport au polariseur.

10. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, devant et derrière chaque marque de couleur, en direction de l'exploration, sont prévues des marques de couleur connues, d'autres montages d'exploitation étant montés à la suite des premiers montages mentionnés, pour faire connaître les couleurs sur la base des signaux produits lors du passage successif de couleur connue à couleur recherchée et à couleur connue.

11. Installation suivant la revendication 10, caractérisée en ce que les marques de couleur supplémentaires sont identiques à droite et à gauche des marques de couleur proprement dites à explorer.

12. Installation suivant les revendications 10, 11, caractérisée

en ce que, comme marques de couleur supplémentaires, on utilise la teinte de fond du corps support de couleur.

13. Installation suivant les revendications 10, 11, caractérisée en ce que, comme marques de couleur supplémentaires, on utilise
5 l'intervalle (couleur noire) entre les corps porteurs de couleur successifs.

14. Installation suivant la revendication 10, caractérisée en ce que les montages d'évaluation et d'exploitation de signaux contiennent des accumulateurs d'information et des montages logiques.

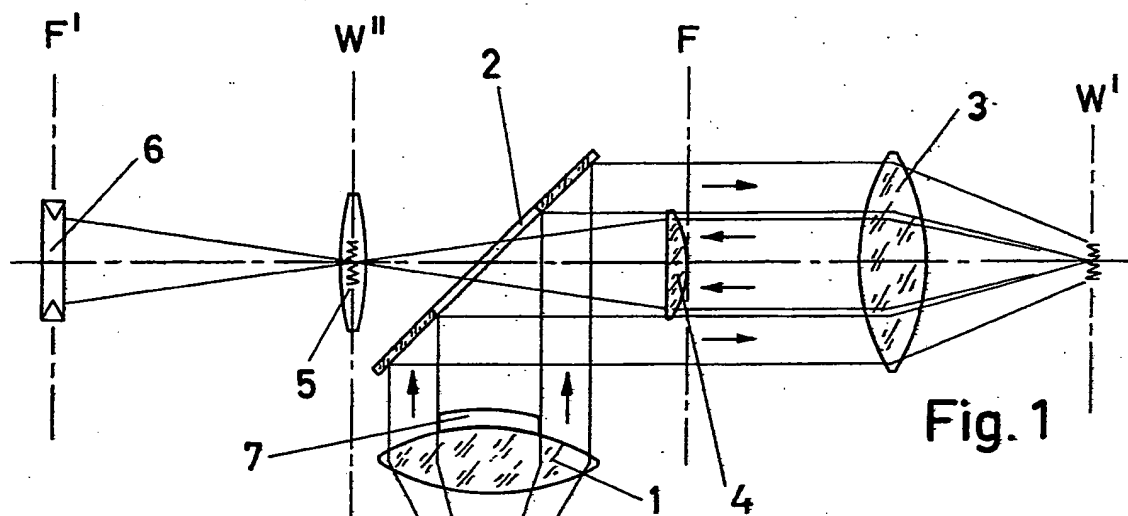


Fig. 1

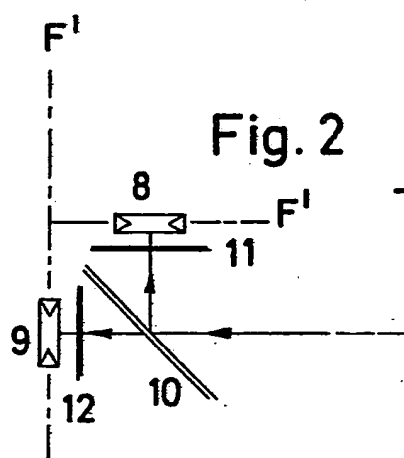


Fig. 2

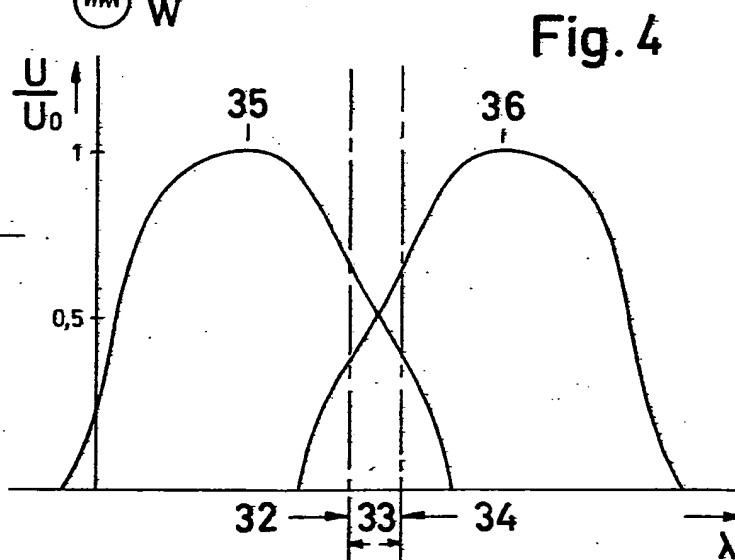


Fig. 4

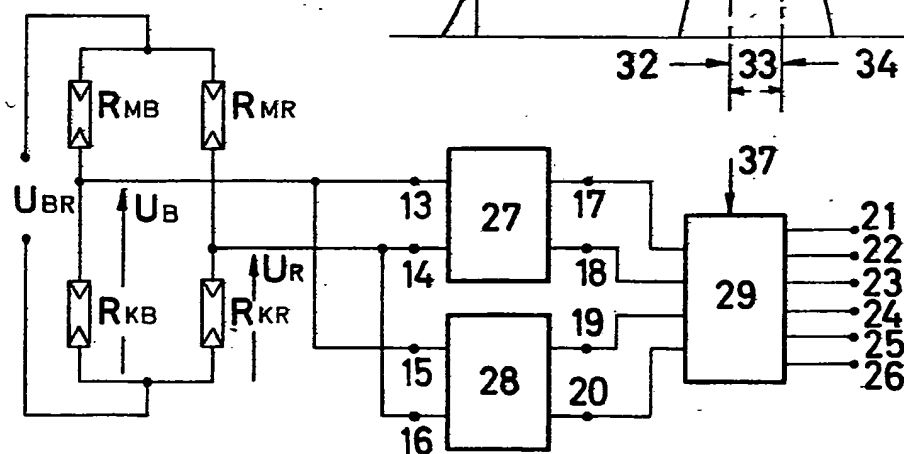


Fig. 3

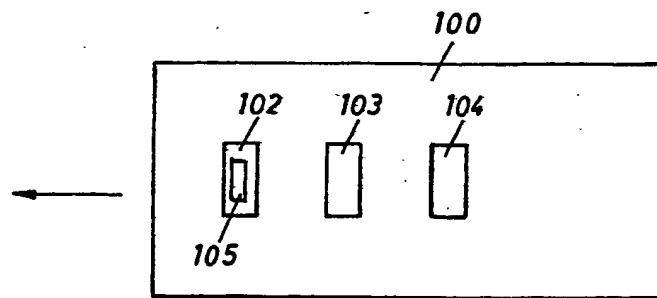


Fig. 5

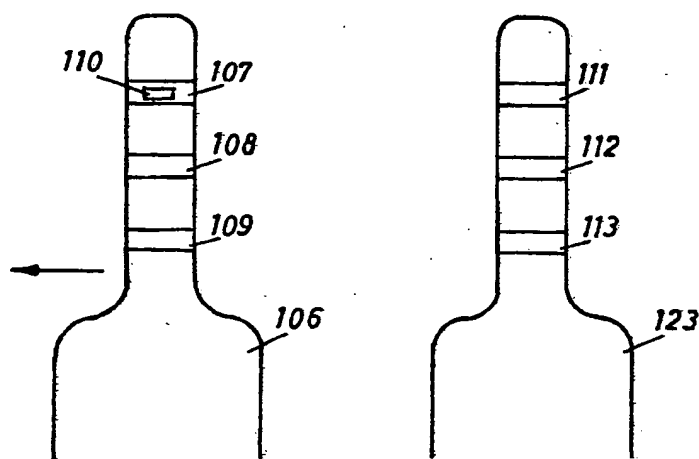


Fig. 6

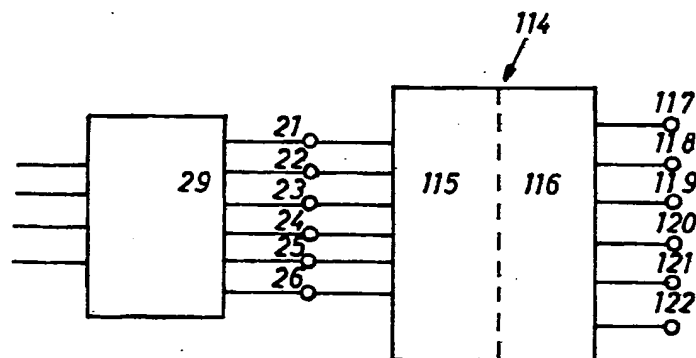


Fig. 7